

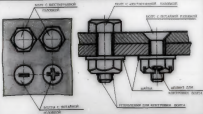
ЗАКЛЕПОЧНЫЕ И БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ

4000

© 2000 Blackwell Science Ltd
Journal of Internal Medicine 247: 395–401

4576

Болтовое соединение



Расчет длины болтов, установочных болтов



Длина болта зависит от размера:

- толщины плиты,
- толщины гайки,
- толщины шайбы,
- толщины резьбовой части болта
по таблице 1 (в зависимости от диаметра).

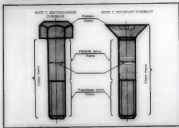
Гайка с шайбой
устанавливается



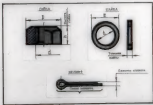
Полная длина L болта в сборке определяется, что зависит от толщины плиты, толщины гайки, толщины шайбы, толщины резьбовой части болта и толщины шайбы.

В сборке болта с гайкой и шайбой длина резьбовой части болта определяется по таблице 1 (таблица 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100).

Крепежные нормы при болтовом соединении

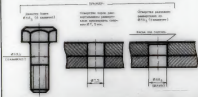


Крепежные нормы при болтовом соединении



Сверление отверстий

ПРИЗУ РАБОТЫ ОТВЕРСТИЙ НАЗНАЧЕНИЯ СВЕРЛЕНИЙ ДОЛЖНО БЫТЬ СООТВЕТ-
СТВУЮЩИМ ПО Д, В И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ РАБОТЫ УСТАНОВЛЕННЫМ ПОСЛЕ



Последовательность сверления, зенкерования, развертывания отверстий / под болты $\phi 16H7$ /

Отверстие в центре
поверхности по диаметру
 $\phi 12,5$ мм



В центре готового
отверстия сверлят $\phi 10$ мм
по длине торца плиты
 $\phi 10$ мм



Отверстие $\phi 10$ мм в центре
по длине поверхности
по $\phi 12,5$ мм



Отверстие сверлят
разверткой по $\phi 17,5$ мм



Отверстие разверткой,
разверткой по $\phi 17,5$ мм



Отверстие сверлят,
разверткой по $\phi 17,5$ мм



Сверлят болты под $\phi 16$ -
мм, болты и фланцы
по краям по диаметру
развертки торца.



Отверстие разверткой
по $\phi 17,5$ мм

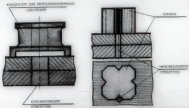


Отверстие разверткой
по $\phi 17,5$ мм

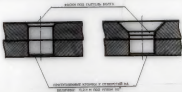


После окончательной развертки по $\phi 17,5$ мм в центре и по длине торца плиты сверлят болты по диаметру развёртки торца. Болты и фланцы по краям сверлят по диаметру развёртки торца.

Инструмент для обеспечения перпендикулярности
просверленных отверстий



Разделанные отверстия под болты с шестигранной и полый головкой 7, 8 качества (2, 3 класса)



**Таблица сверления, закалки, разбрызгивания стержней
под болты 7, 9 качества (2, 3 класса)**

Степень закалки	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)					$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)			$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)			
	Степень закалки, $\sigma_{\text{св}}$ (МПа)					Степень закалки, $\sigma_{\text{св}}$ (МПа)						
	Степень закалки	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	Степень закалки	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	Степень закалки	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	$\sigma_{\text{св}}$ (МПа)	Степень закалки
1	1	2, 1	—	—	—	2, 1	2, 1	—	—	—	—	—
2	2	3, 2	—	—	—	3, 2	3, 2	—	—	—	—	—
3	3	4, 3	—	—	—	4, 3	4, 3	—	—	—	—	—
4	4	5, 4	—	—	—	5, 4	5, 4	—	—	—	—	—
5	5	6, 5	—	—	—	6, 5	6, 5	—	—	—	—	—
6	6	7, 6	—	—	—	7, 6	7, 6	—	—	—	—	—
7	7	8, 7	—	—	—	8, 7	8, 7	—	—	—	—	—
8	8	9, 8	—	—	—	9, 8	9, 8	—	—	—	—	—
9	9	10, 9	—	—	—	10, 9	10, 9	—	—	—	—	—
10	10	11, 10	—	—	—	11, 10	11, 10	—	—	—	—	—
11	11	12, 11	—	—	—	12, 11	12, 11	—	—	—	—	—
12	12	13, 12	—	—	—	13, 12	13, 12	—	—	—	—	—
13	13	14, 13	—	—	—	14, 13	14, 13	—	—	—	—	—
14	14	15, 14	—	—	—	15, 14	15, 14	—	—	—	—	—
15	15	16, 15	—	—	—	16, 15	16, 15	—	—	—	—	—
16	16	17, 16	—	—	—	17, 16	17, 16	—	—	—	—	—
17	17	18, 17	—	—	—	18, 17	18, 17	—	—	—	—	—
18	18	19, 18	—	—	—	19, 18	19, 18	—	—	—	—	—
19	19	20, 19	—	—	—	20, 19	20, 19	—	—	—	—	—
20	20	21, 20	—	—	—	21, 20	21, 20	—	—	—	—	—
21	21	22, 21	—	—	—	22, 21	22, 21	—	—	—	—	—
22	22	23, 22	—	—	—	23, 22	23, 22	—	—	—	—	—
23	23	24, 23	—	—	—	24, 23	24, 23	—	—	—	—	—
24	24	25, 24	—	—	—	25, 24	25, 24	—	—	—	—	—
25	25	26, 25	—	—	—	26, 25	26, 25	—	—	—	—	—
26	26	27, 26	—	—	—	27, 26	27, 26	—	—	—	—	—
27	27	28, 27	—	—	—	28, 27	28, 27	—	—	—	—	—
28	28	29, 28	—	—	—	29, 28	29, 28	—	—	—	—	—
29	29	30, 29	—	—	—	30, 29	30, 29	—	—	—	—	—
30	30	31, 30	—	—	—	31, 30	31, 30	—	—	—	—	—
31	31	32, 31	—	—	—	32, 31	32, 31	—	—	—	—	—
32	32	33, 32	—	—	—	33, 32	33, 32	—	—	—	—	—
33	33	34, 33	—	—	—	34, 33	34, 33	—	—	—	—	—
34	34	35, 34	—	—	—	35, 34	35, 34	—	—	—	—	—
35	35	36, 35	—	—	—	36, 35	36, 35	—	—	—	—	—
36	36	37, 36	—	—	—	37, 36	37, 36	—	—	—	—	—
37	37	38, 37	—	—	—	38, 37	38, 37	—	—	—	—	—
38	38	39, 38	—	—	—	39, 38	39, 38	—	—	—	—	—
39	39	40, 39	—	—	—	40, 39	40, 39	—	—	—	—	—
40	40	41, 40	—	—	—	41, 40	41, 40	—	—	—	—	—
41	41	42, 41	—	—	—	42, 41	42, 41	—	—	—	—	—
42	42	43, 42	—	—	—	43, 42	43, 42	—	—	—	—	—
43	43	44, 43	—	—	—	44, 43	44, 43	—	—	—	—	—
44	44	45, 44	—	—	—	45, 44	45, 44	—	—	—	—	—
45	45	46, 45	—	—	—	46, 45	46, 45	—	—	—	—	—
46	46	47, 46	—	—	—	47, 46	47, 46	—	—	—	—	—
47	47	48, 47	—	—	—	48, 47	48, 47	—	—	—	—	—
48	48	49, 48	—	—	—	49, 48	49, 48	—	—	—	—	—
49	49	50, 49	—	—	—	50, 49	50, 49	—	—	—	—	—
50	50	51, 50	—	—	—	51, 50	51, 50	—	—	—	—	—
51	51	52, 51	—	—	—	52, 51	52, 51	—	—	—	—	—
52	52	53, 52	—	—	—	53, 52	53, 52	—	—	—	—	—
53	53	54, 53	—	—	—	54, 53	54, 53	—	—	—	—	—
54	54	55, 54	—	—	—	55, 54	55, 54	—	—	—	—	—
55	55	56, 55	—	—	—	56, 55	56, 55	—	—	—	—	—
56	56	57, 56	—	—	—	57, 56	57, 56	—	—	—	—	—
57	57	58, 57	—	—	—	58, 57	58, 57	—	—	—	—	—
58	58	59, 58	—	—	—	59, 58	59, 58	—	—	—	—	—
59	59	60, 59	—	—	—	60, 59	60, 59	—	—	—	—	—
60	60	61, 60	—	—	—	61, 60	61, 60	—	—	—	—	—
61	61	62, 61	—	—	—	62, 61	62, 61	—	—	—	—	—
62	62	63, 62	—	—	—	63, 62	63, 62	—	—	—	—	—
63	63	64, 63	—	—	—	64, 63	64, 63	—	—	—	—	—
64	64	65, 64	—	—	—	65, 64	65, 64	—	—	—	—	—
65	65	66, 65	—	—	—	66, 65	66, 65	—	—	—	—	—
66	66	67, 66	—	—	—	67, 66	67, 66	—	—	—	—	—
67	67	68, 67	—	—	—	68, 67	68, 67	—	—	—	—	—
68	68	69, 68	—	—	—	69, 68	69, 68	—	—	—	—	—
69	69	70, 69	—	—	—	70, 69	70, 69	—	—	—	—	—
70	70	71, 70	—	—	—	71, 70	71, 70	—	—	—	—	—
71	71	72, 71	—	—	—	72, 71	72, 71	—	—	—	—	—
72	72	73, 72	—	—	—	73, 72	73, 72	—	—	—	—	—
73	73	74, 73	—	—	—	74, 73	74, 73	—	—	—	—	—
74	74	75, 74	—	—	—	75, 74	75, 74	—	—	—	—	—
75	75	76, 75	—	—	—	76, 75	76, 75	—	—	—	—	—
76	76	77, 76	—	—	—	77, 76	77, 76	—	—	—	—	—
77	77	78, 77	—	—	—	78, 77	78, 77	—	—	—	—	—
78	78	79, 78	—	—	—	79, 78	79, 78	—	—	—	—	—
79	79	80, 79	—	—	—	80, 79	80, 79	—	—	—	—	—
80	80	81, 80	—	—	—	81, 80	81, 80	—	—	—	—	—
81	81	82, 81	—	—	—	82, 81	82, 81	—	—	—	—	—
82	82	83, 82	—	—	—	83, 82	83, 82	—	—	—	—	—
83	83	84, 83	—	—	—	84, 83	84, 83	—	—	—	—	—
84	84	85, 84	—	—	—	85, 84	85, 84	—	—	—	—	—
85	85	86, 85	—	—	—	86, 85	86, 85	—	—	—	—	—
86	86	87, 86	—	—	—	87, 86	87, 86	—	—	—	—	—
87	87	88, 87	—	—	—	88, 87	88, 87	—	—	—	—	—
88	88	89, 88	—	—	—	89, 88	89, 88	—	—	—	—	—
89	89	90, 89	—	—	—	90, 89	90, 89	—	—	—	—	—
90	90	91, 90	—	—	—	91, 90	91, 90	—	—	—	—	—
91	91	92, 91	—	—	—	92, 91	92, 91	—	—	—	—	—
92	92	93, 92	—	—	—	93, 92	93, 92	—	—	—	—	—
93	93	94, 93	—	—	—	94, 93	94, 93	—	—	—	—	—
94	94	95, 94	—	—	—	95, 94	95, 94	—	—	—	—	—
95	95	96, 95	—	—	—	96, 95	96, 95	—	—	—	—	—
96	96	97, 96	—	—	—	97, 96	97, 96	—	—	—	—	—
97	97	98, 97	—	—	—	98, 97	98, 97	—	—	—	—	—
98	98	99, 98	—	—	—	99, 98	99, 98	—	—	—	—	—
99	99	100, 99	—	—	—	100, 99	100, 99	—	—	—	—	—
100	100	101, 100	—	—	—	101, 100	101, 100	—	—	—	—	—
101	101	102, 101	—	—	—	102, 101	102, 101	—	—	—	—	—
102	102	103, 102	—	—	—	103, 102	103, 102	—	—	—	—	—
103	103	104, 103	—	—	—	104, 103	104, 103	—	—	—	—	—
104	104	105, 104	—	—	—	105, 104	105, 104	—	—	—	—	—
105	105	106, 105	—	—	—	106, 105	106, 105	—	—	—	—	—
106	106	107, 106	—	—	—	107, 106	107, 106	—	—	—	—	—
107	107	108, 107	—	—	—	108, 107	108, 107	—	—	—	—	—
108	108	109, 108	—	—	—	109, 108	109, 108	—	—	—	—	—
109	109	110, 109	—	—	—	110, 109	110, 109	—	—	—	—	—
110	110	111, 110	—	—	—	111, 110	111, 110	—	—	—	—	—
111	111	112, 111	—	—	—	112, 111	112, 111	—	—	—	—	—
112	112	113, 112										

**Таблица применения диаметров сверл, зенкоров, разверток
для отверстий II, II класс качества (4, 5 класс)**

Диаметр отверстия	Диаметры сверл и зенкоров						
	II класс качества				II класс качества		
	1 ^й класс сверла	2 ^й класс сверла	Диаметр заточенный	Диаметр заточенный	1 ^й класс заточенный	2 ^й класс заточенный	3 ^й класс
4	4,0	4	—	4011	4	4	—
5	5,0	—	—	4011	5	—	—
6	6,0	—	—	2011	6	—	—
8	8	8	8,0	4011	8	8	8,0
10	10	—	8,0	7011	10,0	—	10,0
12	12,0	—	10,0	4011	12,0	12	12,0
14	14,0	14	12,0	4011	14,0	14	14,0
16	16,0	—	12,0	10011	16,0	16	16,0
18	18,0	18	15,0	10011	18,0	18	18,0
20	20,0	20	18,0	10011	20,0	20	20,0
22	22,0	22	20,0	10011	22,0	22	22,0
24	24,0	24	22,0	10011	24,0	24	24,0
26	26,0	26	24,0	20011	26,0	26	26,0
28	28,0	28	26,0	20011	28,0	28	28,0
30	30,0	30	28,0	20011	30,0	30	30,0
32	32,0	32	30,0	20011	32,0	32	32,0
36	36,0	36	34,0	20011	36,0	36	36,0
40	40,0	40	38,0	20011	40,0	40	40,0
45	45,0	45	42,0	20011	45,0	45	45,0
50	50,0	50	48,0	20011	50,0	50	50,0
55	55,0	55	52,0	20011	55,0	55	55,0
60	60,0	60	58,0	20011	60,0	60	60,0
65	65,0	65	62,0	20011	65,0	65	65,0
70	70,0	70	68,0	20011	70,0	70	70,0
75	75,0	75	72,0	20011	75,0	75	75,0
80	80,0	80	78,0	20011	80,0	80	80,0
85	85,0	85	82,0	20011	85,0	85	85,0
90	90,0	90	88,0	20011	90,0	90	90,0
95	95,0	95	92,0	20011	95,0	95	95,0
100	100,0	100	98,0	20011	100,0	100	100,0
110	110,0	110	108,0	20011	110,0	110	110,0
120	120,0	120	118,0	20011	120,0	120	120,0
130	130,0	130	128,0	20011	130,0	130	130,0
140	140,0	140	138,0	20011	140,0	140	140,0
150	150,0	150	148,0	20011	150,0	150	150,0
160	160,0	160	158,0	20011	160,0	160	160,0
180	180,0	180	178,0	20011	180,0	180	180,0
200	200,0	200	198,0	20011	200,0	200	200,0
220	220,0	220	218,0	20011	220,0	220	220,0
240	240,0	240	238,0	20011	240,0	240	240,0
260	260,0	260	258,0	20011	260,0	260	260,0
280	280,0	280	278,0	20011	280,0	280	280,0
300	300,0	300	298,0	20011	300,0	300	300,0
320	320,0	320	318,0	20011	320,0	320	320,0
340	340,0	340	338,0	20011	340,0	340	340,0
360	360,0	360	358,0	20011	360,0	360	360,0
380	380,0	380	378,0	20011	380,0	380	380,0
400	400,0	400	398,0	20011	400,0	400	400,0
450	450,0	450	440,0	20011	450,0	450	450,0
500	500,0	500	490,0	20011	500,0	500	500,0
550	550,0	550	540,0	20011	550,0	550	550,0
600	600,0	600	590,0	20011	600,0	600	600,0
650	650,0	650	640,0	20011	650,0	650	650,0
700	700,0	700	690,0	20011	700,0	700	700,0
750	750,0	750	740,0	20011	750,0	750	750,0
800	800,0	800	790,0	20011	800,0	800	800,0
850	850,0	850	840,0	20011	850,0	850	850,0
900	900,0	900	890,0	20011	900,0	900	900,0
950	950,0	950	940,0	20011	950,0	950	950,0
1000	1000,0	1000	990,0	20011	1000,0	1000	1000,0

(продолжение)

1) Если на 1,2 классности не хватает
применен диаметра сверла
диаметр сверла уменьшается на 0,1 мм

2) В первом столбце таблицы
даны диаметры в мм
1,2 классности сверла
применяются сверла 1,1 и 1,0

Шероховатость поверхности разделенных отверстий, лунок, фасок



Разрешение: 1:1
крупность:
125, 250, 500 мкм



Разрешение: 1:1, 1:2
крупность:
125, 250, 500 мкм
и промежуточные значения



Разрешение: 1:1, 1:2
крупность:
125, 250, 500 мкм
и промежуточные значения



Разрешение: 1:1, 1:2
крупность:
125, 250, 500 мкм



Разрешение: 1:1, 1:2
крупность:
125, 250, 500 мкм



ГОСТ 1328-75

Правила формирования шероховатости поверхности при обработке и
контроль качества изделий по шероховатости поверхности (ГОСТ 1328-75)

Шероховатость поверхности просверленных сверстий



А) вид поверхности в 10x10 раз увеличен, в нем не видно никаких шероховатостей



Б) поверхность увеличена в 10x10 раз, в нем не видно никаких шероховатостей



В) вид поверхности в 10x10 раз увеличен

Для измерения шероховатости поверхности использован метод измерения, при котором поверхность измеряется с помощью

Порядок збігання і тарування болтів



Порядок збігання і тарування болтів

Порядок збігання і тарування болтів

Порядок збігання і тарування болтів

Порядок збігання і тарування болтів
згідно з технічними умовами на них
встановлено, що вони повинні бути
згідно з технічними умовами на них

Порядок збігання і тарування болтів
згідно з технічними умовами на них

4. Покладання болтів на тарування болтів

а) згідно з технічними умовами на тарування болтів

а) згідно з технічними умовами на тарування болтів

а) згідно з технічними умовами на тарування болтів

Порядок збігання і тарування болтів згідно з технічними умовами на них

Порядок збігання і тарування болтів згідно з технічними умовами на них

Контроль болтов



Для проверки качества болтов необходимо в первую очередь проверить соответствие их квалитету болтов и гаек (таблица 1).

Контроль качества болтов и гаек осуществляется в первую очередь по их квалитету и квалитету гаек (таблица 1).



Квалитет болтов и гаек определяется по квалитету их поверхности (таблица 1). Квалитет поверхности болтов и гаек определяется по квалитету поверхности болтов и гаек (таблица 1).

Квалитет поверхности болтов и гаек определяется по квалитету их поверхности (таблица 1).



Технический чертёж болтов

Квалитет болтов и гаек определяется по квалитету их поверхности (таблица 1). Квалитет поверхности болтов и гаек определяется по квалитету поверхности болтов и гаек (таблица 1).

Защита поверхности отверстий болтов, гаек, шайб от коррозии



Для защиты поверхности отверстий болтов, гаек, шайб необходимо применять специальные составы, обеспечивающие защиту от коррозии.

- 1. Составы, обеспечивающие защиту от коррозии, применяются для защиты отверстий болтов, гаек, шайб от коррозии.

Примечание: Для защиты поверхности отверстий болтов, гаек, шайб необходимо применять специальные составы.

- 2. Для защиты от коррозии, составы применяются для защиты отверстий болтов, гаек, шайб от коррозии.

- 3. Для защиты от коррозии, составы применяются для защиты отверстий болтов, гаек, шайб от коррозии.

Возможные дефекты в болтовом соединении, причины и способы их устранения

Варианты монтажа болтового соединения в зависимости от типа болта и способа монтажа



1. Болт. Болт должен быть выполнен из высокопрочной стали (марка, в зависимости от класса прочности).

2. Шайба. Шайба должна быть выполнена из высокопрочной стали (марка, в зависимости от класса прочности).

3. Гайка. Гайка должна быть выполнена из высокопрочной стали (марка, в зависимости от класса прочности).

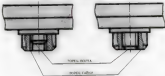
4. Болт. Болт должен быть выполнен из высокопрочной стали (марка, в зависимости от класса прочности).

5. Шайба. Шайба должна быть выполнена из высокопрочной стали (марка, в зависимости от класса прочности).

6. Гайка. Гайка должна быть выполнена из высокопрочной стали (марка, в зависимости от класса прочности).

Возможные дефекты в болтовом соединении, причины и способы их устранения

Структурная модель и анализ ее поведения в процессе эксплуатации



причина: 1. трещина в шпильке из-за неправильной затяжки

- способы:
1. замена болта
 2. замена гайки на правильный болт

Односторонний зазор под головкой болта



- **причина** — зазор под головкой болта образуется в результате не соответствующего диаметра болта
- **т.т. и устранение** — зазор под головкой болта образуется, когда диаметр болта \geq диаметру отверстия под болт. Для устранения зазора диаметр болта должен быть уменьшен до диаметра отверстия под болт. Если диаметр болта больше диаметра отверстия под болт, то болт должен быть заменен на болт с меньшим диаметром.
- **последствия** — зазор под головкой болта при затяжке может вызвать деформацию болта и гайки, что приведет к ослаблению соединения.

Зазор вокруг головки болта



Примечание

1. При монтаже болта или шпильки болта

Устанавливать болты/шпильки, болты/шпильки с коническими головками и болты/шпильки с коническими головками.

2. При монтаже болта/шпильки болта с конической головкой

Устанавливать болты/шпильки с коническими головками и болты/шпильки с коническими головками, болты/шпильки с коническими головками.

Установка: болты/шпильки болта, болты/шпильки с коническими головками, болты/шпильки с коническими головками.

Возможные дефекты в болтовом соединении, причины возникновения и способы их устранения

1. Дефекты, возникающие при затяжке болтов и гаек



Дефекты при затяжке

Дефекты при затяжке

При затяжке болтов и гаек могут возникнуть следующие дефекты:

- 1. Перетяжка болтов и гаек.
- 2. Разрыв болтов и гаек.
- 3. Разрыв резьбы.

Причины возникновения

Перетяжка болтов и гаек может возникнуть из-за:

- 1. Неправильного выбора размера болта и гайки.
- 2. Неправильного выбора материала болта и гайки.



Дефекты при затяжке

Дефекты при затяжке

При затяжке болтов и гаек могут возникнуть следующие дефекты:

- 1. Перетяжка болтов и гаек.
- 2. Разрыв болтов и гаек.
- 3. Разрыв резьбы.

Причины возникновения:

- 1. Неправильного выбора размера болта и гайки.
- 2. Неправильного выбора материала болта и гайки.

Определение относительной волны провала



5 - относительная волна провала

1 - образец

2 - основание

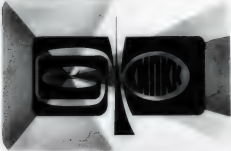
3 - нагрузка

4 - шкала измерения
и перемещения

5 - относительная волна провала

КОНЕЦ I ЧАСТИ

.....



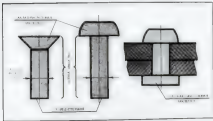
ЗАКЛЕПОЧНЫЕ И БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ

в 2-х частях

А. КОЗЛОВСКИЙ - В. ПЕТРОВИЧЕВ - Л.
ПЕТРОВИЧЕВ - Ю. А. КОЗЛОВСКИЙ
И. КОЗЛОВСКИЙ - Ю. А. КОЗЛОВСКИЙ

Часть II

Конструкция закладов



Объединенный сечение



Баз – объединенная база

307 – ширина – высота в мм

20 – ширина – высота в мм

20 – ширина – высота



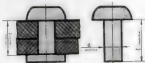
Баз – объединенная база

307 – ширина – высота в мм

20 – ширина – высота в мм

20 – ширина – высота

Результаты работы








Review

1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 284: 2689-2695.






... ..

1000

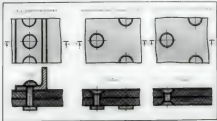
Маркерские заклёпки в зависимости от материала

	<p>БСР, БСБ – 100% оцинкованная</p>
	<p>ДБС, ДСБ – 1 тонна на 1000 шт</p>
	<p>АБСБ – 1 миллион шт тонна</p>
	<p>ДБС – 4 тонна на 1000 шт</p>
	<p>ДБС – тонна на 1000 шт</p>

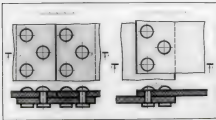
Наименование заклепок в зависимости от формы закладной головки

	заклепка с шестигранной головкой – Ш
	заклепка с цилиндрической головкой – Ц
	заклепка с конической головкой – К
	заклепка с шестигранной головкой – шестигранной шейкой – ШШ
	заклепка с шестигранной головкой – шестигранной шейкой – шестигранной осью – ШШШ

Виды сварочных соединений

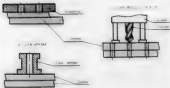


Виды соединений



Способы сверления отверстий

Способы сверления отверстий

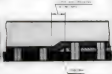


Сверление отверстий под заклепки

Виды сверления отверстий под заклепки: сверление под заклепки, сверление под заклепки с предварительным сверлением, сверление под заклепки с предварительным сверлением и сверление под заклепки с предварительным сверлением.

Сверление отверстий под заклепки с предварительным сверлением.

Сверление отверстий под заклепки с предварительным сверлением.



Сверление отверстий под заклепки

Цель работы: научиться сверлить отверстия под заклепки.

Диаметр сверла, мм	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
Диаметр заклепки	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18
Скорость вращения в мин	1			2			3			4			



Порядок выполнения работы: 1. Подготовка рабочего места. 2. Проверка исправности инструмента. 3. Сверление отверстий. 4. Проверка качества работы. 5. Очистка рабочего места.

Диаметр сверла, мм	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20
Диаметр заклепки, мм	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18

Последовательность сверления отверстий и слески заготовки

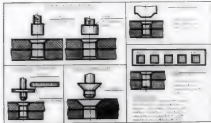
Матрица 1 (рис. 1)



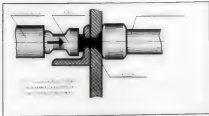
Матрица 2 (рис. 2)



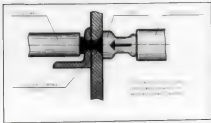
Контролируемые параметры и инструмент для контроля разделенных поверхностей контроля



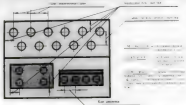
Прямой метод клепки



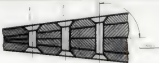
Обратный метод клепки



Шаг закладки, параметры пор закладки



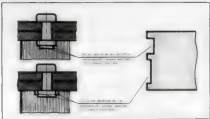
Сварочные и клеевые клеевые соединения



- Сварочные соединения: это соединения, в которых детали соединены с помощью сварки.
- Клеевые соединения: это соединения, в которых детали соединены с помощью клея.
- Сварочные соединения: это соединения, в которых детали соединены с помощью сварки.
- Клеевые соединения: это соединения, в которых детали соединены с помощью клея.

Контроль замыкания головки заплета

21



Demystifying the 2010 Census in a Rapidly Changing World



Die von (Friedrich) Engels in der 1844/45 abgedruckten zweiten Fassung des *Grundrisses* enthaltenen Aussagen zu Religion und Ethik, sind in Zusammenhang mit seinen späteren Aussagen zu Religion und Ethik zu betrachten. In der 1844/45 erschienenen ersten Fassung des *Grundrisses* ist die „religiöse Ethik“ nicht mehr vorhanden. In der 1844/45 erschienenen ersten Fassung des *Grundrisses* ist die „religiöse Ethik“ nicht mehr vorhanden.

[illegible]

Контроль заделочного шва (провалы, усадка)



1. Проверка качества заделки шва. В случае обнаружения дефектов (провалы, усадка) необходимо провести дополнительные исследования и принять меры по устранению дефектов.

2. Проверка качества заделки шва. В случае обнаружения дефектов (провалы, усадка) необходимо провести дополнительные исследования и принять меры по устранению дефектов.

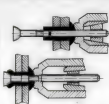
3. Проверка качества заделки шва. В случае обнаружения дефектов (провалы, усадка) необходимо провести дополнительные исследования и принять меры по устранению дефектов.

4. Проверка качества заделки шва. В случае обнаружения дефектов (провалы, усадка) необходимо провести дополнительные исследования и принять меры по устранению дефектов.

5. Проверка качества заделки шва. В случае обнаружения дефектов (провалы, усадка) необходимо провести дополнительные исследования и принять меры по устранению дефектов.

6. Проверка качества заделки шва. В случае обнаружения дефектов (провалы, усадка) необходимо провести дополнительные исследования и принять меры по устранению дефектов.

Технологическая последовательность постановки заклёпок с сердечником



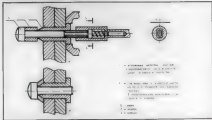
1. Подготовка отверстий в металле и вставки сердечника

Подготовка отверстий в металле и вставки сердечника производится с помощью специального инструмента, который устанавливается в отверстие и вбивается в него.

2. Установка сердечника в отверстие и установка заклепки

Заклепка устанавливается в отверстие и вбивается в него с помощью специального инструмента, который устанавливается в отверстие и вбивается в него.

Защелка с высоким сопротивлением сдвигу



Порядок установки болтов мильтон



1. Установка болта

- а) вкрутить болт в отверстие
- б) вкрутить



2. Установка гайки

- а) вкрутить гайку в болт
- б) вкрутить гайку в болт
- в) вкрутить гайку в болт



3. Затяжка болта

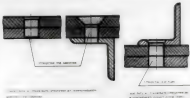
- а) вкрутить болт в отверстие
- б) вкрутить болт в отверстие
- в) вкрутить болт в отверстие



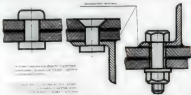
- а) вкрутить
- б) вкрутить
- в) вкрутить

Герметическая клетка

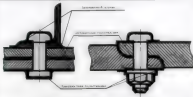
Сварление, зонирование отверстий под заклепки и разделение под болты



Герметичное соединение



Герметическое соединение



а) Деталь 4, болты; Деталь 5, прокладка; Деталь 6, фланец
 б) Деталь 4, болты; Деталь 5, прокладка; Деталь 6, фланец; Деталь 7, фланец
 в) Деталь 4, болты; Деталь 5, прокладка; Деталь 6, фланец; Деталь 7, фланец

Методика замены дефектных элементов



1. Проверка исправности элементов.
2. Проверка наличия крепежных
элементов (винтов, болтов).

3. Проверка наличия крепежных элементов (винтов, болтов).
4. Проверка наличия крепежных элементов (винтов, болтов).

5. Проверка наличия крепежных элементов (винтов, болтов).
6. Проверка наличия крепежных элементов (винтов, болтов).
7. Проверка наличия крепежных элементов (винтов, болтов).
8. Проверка наличия крепежных элементов (винтов, болтов).

КОНЕЦ II ЧАСТИ



ЗАКЛЕПОЧНЫЕ И БОЛТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ

В III ЧАСТИ

С. П. КОЗЛОВ, А. П. КОЗЛОВ, А. П. КОЗЛОВ
С. П. КОЗЛОВ, А. П. КОЗЛОВ, А. П. КОЗЛОВ
С. П. КОЗЛОВ, А. П. КОЗЛОВ, А. П. КОЗЛОВ

Часть III

Виды дефектов заклепочных соединений и способы их устранения

Венчик вокруг головки заклепки



В. Венчик из стали



В. Венчик



В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

В. Венчик

В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

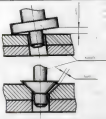
В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

В. Венчик из стали

В. Венчик

Виды дефектов у отверстий



1. Заусеница (chamfer)

2. Зазор (gap)

3. Заусеница (chamfer)

4. Заусеница (chamfer)

5. Заусеница (chamfer)

6. Заусеница (chamfer)

7. Заусеница (chamfer)

8. Заусеница (chamfer)

9. Заусеница (chamfer)

10. Заусеница (chamfer)

11. Заусеница (chamfer)

12. Заусеница (chamfer)

13. Заусеница (chamfer)

14. Заусеница (chamfer)

15. Заусеница (chamfer)

16. Заусеница (chamfer)

17. Заусеница (chamfer)

18. Заусеница (chamfer)

19. Заусеница (chamfer)

20. Заусеница (chamfer)

Виды дефектов у отливки



Полость отливки

Полость стержня

Полость формовочной смеси

Полость отливки - это пространство, в котором находится жидкая масса металла или сплава перед заливкой в форму.

Полость стержня - это пространство, в котором находится стержень.

Полость формовочной смеси - это пространство, в котором находится формовочная смесь.



Полость отливки

Полость стержня

Полость формовочной смеси

Полость отливки - это пространство, в котором находится жидкая масса металла или сплава перед заливкой в форму.

Полость стержня - это пространство, в котором находится стержень.

Полость формовочной смеси - это пространство, в котором находится формовочная смесь.

Виды дефектов у оловянных



1. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
2. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
3. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
4. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
5. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
6. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
7. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
8. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
9. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
10. Дефекты	Содержание дефектов и их причины

1. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
2. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
3. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
4. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
5. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
6. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
7. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
8. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
9. Дефекты	Содержание дефектов и их причины
10. Дефекты	Содержание дефектов и их причины

Зависит диаметр замыкающей головки от диаметра



200

201



202

203

204

205

206

207

208

Занижен диаметр замыкающей головки шпильки



диаметр замыкающей головки шпильки
уменьшен на 10%



диаметр замыкающей головки
уменьшен на 10%

Шероховатость поверхности головки заклепки не соответствует R_a 20

1. Измерение шероховатости поверхности головки заклепки
в соответствии с ГОСТ 25180-96



2. Измерение шероховатости поверхности головки заклепки
в соответствии с ГОСТ 25180-96



Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Измерение шероховатости поверхности головки заклепки в соответствии с ГОСТ 25180-96

Неправильная форма замыкающих головок.



ШАFT
ПОДШИПНИК

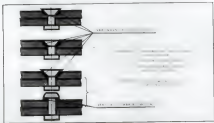
Неправильная форма замыкающих головок.
Неправильная форма замыкающих головок.
Неправильная форма замыкающих головок.



ШАFT
ПОДШИПНИК

Неправильная форма замыкающих головок.
Неправильная форма замыкающих головок.
Неправильная форма замыкающих головок.

Наполнение головки заклепки в поперечности детали и лунки



Одностороннее прижатие головки к поверхности детали



100

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

[illegible]

Задавание головки сверлителя относительно поверхности детали



Рис. 1.1

1. Установка головки сверлителя относительно поверхности детали.

2. Установка головки сверлителя относительно поверхности детали.

3. Установка головки сверлителя относительно поверхности детали.

4. Установка головки сверлителя относительно поверхности детали.

5. Установка головки сверлителя относительно поверхности детали.

6. Установка головки сверлителя относительно поверхности детали.

Задача 1. Векторы на плоскости



Вектор a



Вектор b

Вектор c

Вектор d

Вектор e

Вектор f

Вектор g

Вектор h

Вектор i

Вектор j

Вектор k

Вектор l

Вектор m

Вектор n

Вектор o

Вектор p

Вектор q

Вектор r

Вектор s

Вектор t

Вектор u

Вектор v

Вектор w

Вектор x

Вектор y

Вектор z

YTH202



YTH202 is a high-performance machine designed for...
 It features a robust construction and advanced...
 The machine is capable of handling...
 It is suitable for use in various...
 The YTH202 is a reliable and efficient...
 It is designed to meet the demands of...
 The machine is built to last and...
 It is a cost-effective solution for...

Model	Power (kW)	Speed (rpm)	Weight (kg)
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000
YTH202	15	1500	1000

Трещина на головке заклепки



Трещина

1. Проверка качества сварки
2. Проверка качества сварки
3. Проверка качества сварки

4. Проверка качества сварки

Забелски на површината делови



1000 10 10 10

1000 10 10 10

1000 10 10 10
1000 10 10 10
1000 10 10 10
1000 10 10 10
1000 10 10 10

1000 10 10 10

1000 10 10 10
1000 10 10 10
1000 10 10 10
1000 10 10 10
1000 10 10 10

Зазор в пакете около стержня заделан



1. Вид сверху

1. Вид сверху
2. Вид сбоку
3. Вид с торца
4. Вид с торца



2. Вид сбоку

1. Вид сверху
2. Вид сбоку
3. Вид с торца
4. Вид с торца

Холуны

1. Водосток из нержавеющей стали, длиной 1,2 м, с 12 отверстиями для крепления кронштейнов. Водосток устанавливается на крыше и соединяется с системой водосбора.



2. Водосток из нержавеющей стали, длиной 1,2 м, с 12 отверстиями для крепления кронштейнов. Водосток устанавливается на крыше и соединяется с системой водосбора.



3. Водосток из нержавеющей стали, длиной 1,2 м, с 12 отверстиями для крепления кронштейнов. Водосток устанавливается на крыше и соединяется с системой водосбора.

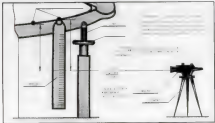
Схема нивелировки самолёта



		10
		11
		12
		13
		14
		15
		16
		17
		18

С. 100-101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000

Подсчёт превышения одной точки над другой



Нанесение нивелировочных точек



1. Нанесение нивелировочных точек на стену.

2. Нанесение нивелировочных точек на стену.

1. Нанесение нивелировочных точек на стену.
2. Нанесение нивелировочных точек на стену.
3. Нанесение нивелировочных точек на стену.

Схема нивелировки кия



Материал	Количество	Вид и назначение	Итого	Примечание

1. Содержание 2. Вид 3. Содержание 4. Содержание		5. Содержание 6. Содержание 7. Содержание 8. Содержание		9. Содержание 10. Содержание 11. Содержание 12. Содержание	
13. Содержание 14. Содержание 15. Содержание		16. Содержание 17. Содержание 18. Содержание		19. Содержание 20. Содержание 21. Содержание	
22. Содержание 23. Содержание 24. Содержание		25. Содержание 26. Содержание 27. Содержание		28. Содержание 29. Содержание 30. Содержание	
31. Содержание 32. Содержание 33. Содержание		34. Содержание 35. Содержание 36. Содержание		37. Содержание 38. Содержание 39. Содержание	
40. Содержание 41. Содержание 42. Содержание		43. Содержание 44. Содержание 45. Содержание		46. Содержание 47. Содержание 48. Содержание	
49. Содержание 50. Содержание 51. Содержание		52. Содержание 53. Содержание 54. Содержание		55. Содержание 56. Содержание 57. Содержание	
58. Содержание 59. Содержание 60. Содержание		61. Содержание 62. Содержание 63. Содержание		64. Содержание 65. Содержание 66. Содержание	
67. Содержание 68. Содержание 69. Содержание		70. Содержание 71. Содержание 72. Содержание		73. Содержание 74. Содержание 75. Содержание	
76. Содержание 77. Содержание 78. Содержание		79. Содержание 80. Содержание 81. Содержание		82. Содержание 83. Содержание 84. Содержание	
85. Содержание 86. Содержание 87. Содержание		88. Содержание 89. Содержание 90. Содержание		91. Содержание 92. Содержание 93. Содержание	
94. Содержание 95. Содержание 96. Содержание		97. Содержание 98. Содержание 99. Содержание		100. Содержание 101. Содержание 102. Содержание	

